

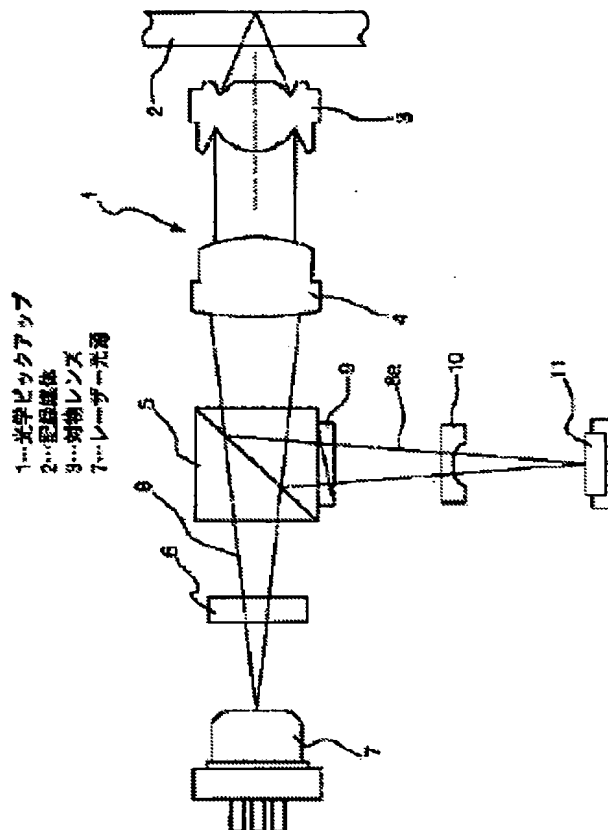
OPTICAL DISK DEVICE AND METHOD FOR ADJUSTING PRECISION OF FOCUS SERVO IN OPTICAL PICKUP

Patent number: JP2001126275
Publication date: 2001-05-11
Inventor: KASHIWAGI HIROSHI; ISHII TAMOTSU
Applicant: SONY CORP
Classification:
- international: G11B7/09; G11B7/135; G11B7/22
- european:
Application number: JP19990306989 19991028
Priority number(s):

Abstract of JP2001126275

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain stabilized focus servo operation by reducing the superimposition of track diffraction information into a focus error signal in an optical pickup, particularly an optical pickup used for a highly densified optical disk.

SOLUTION: In an optical disk device having the optical pickup for recording information on a recording medium 2 and/or reproducing the information recorded on the recording medium, the objective lens 3 of the optical pickup is fixed to the optical pickup in the state rotated by a prescribed angle in a rotation angle around the optical axis of a laser light source 7.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-126275

(P2001-126275A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマート* (参考)
G 1 1 B	7/09	G 1 1 B	B 5 D 1 1 8
	7/135		Z 5 D 1 1 9
	7/22		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-306989

(22) 出願日 平成11年10月28日 (1999. 10. 28)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 柏木 博

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 石井 保

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100069051

弁理士 小松 祐治

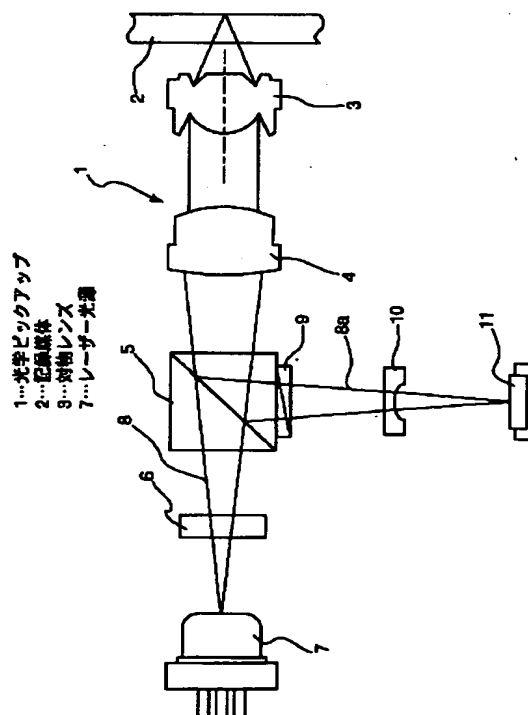
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及び光学ピックアップにおけるフォーカスサーボの精度調整方法

(57) 【要約】

【課題】 光学ピックアップ、特に、高密度化された光ディスクに使用する光学ピックアップにおいて、フォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重畳を減少させて、安定したフォーカスサーボの動作を得る。

【解決手段】 記録媒体2に情報を記録及び／又は記録媒体に記録された情報を再生するための光学ピックアップ1を有する光ディスク装置において、光学ピックアップの対物レンズ3を、レーザー光源7の光軸を回転中心とした回転角度において、所定の角度に回転させた状態で光学ピックアップに固定する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体に情報を記録及び／又は記録媒体に記録された情報を再生するための光学ピックアップを有する光ディスク装置であって、

上記光学ピックアップの対物レンズを、レーザー光源の光軸を回転中心とした回転角度において、所定の角度に回転させた状態で光学ピックアップに固定したことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 対物レンズを固定する角度を、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重畳が最小となる時の角度としたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】 記録媒体に情報を記録及び／又は記録媒体に記録された情報を再生するための光学ピックアップにおけるフォーカスサーボの精度調整方法であって、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重畳が最小となるように、対物レンズをレーザー光源の光軸を回転中心として所定の角度回転させることを特徴とする光学ピックアップにおけるフォーカスサーボの精度調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、光ディスク装置等に用いられる光学ピックアップにおいて、安定したフォーカスサーボを実現するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からコンパクトディスク（CD）やミニディスク（MD）等の光ディスク（所謂光磁気ディスクを含む）に記録されている情報の読み取り、或いは、上記光ディスクへの情報の書き込みを行うためには、所謂光学ピックアップが使用されている。

【0003】上記光学ピックアップは、光ディスクの表面に高密度で記録されている情報を読み取るために、レーザー光を光ディスクの表面に合焦させる対物レンズが、常に適正な位置にあることが必要である。従って、光学ピックアップにおいては、対物レンズの位置がフォーカスサーボによって動的に制御されるようになっている。

【0004】光学ピックアップにおいては、例えば、新たに光ディスクを再生するに当たっては、フォーカスサーチを行って、フォーカスサーボのための合焦点位置を求めるようにしている。フォーカスサーチの動作は、対物レンズを光ディスクから徐々に遠ざけ、合焦点の位置に対物レンズがきたときにフォーカスサーボをオンにすることによって完了するようになっている。

【0005】即ち、光ディスクに対し、対物レンズを合

2

焦点まで遠ざけていくと、フォーカスエラー信号等を含む各種信号がそれぞれ変化する。光学ピックアップにおいては、対物レンズを透過した光は、複数の受光領域が設けられている受光素子に入射され、複数の受光領域から各領域毎に受光した光の量の和に対応するトータル信号と、受光量の差に対応するフォーカスエラー信号とが導出される。

【0006】フォーカスサーボとして上記したような方法、所謂非点収差法を用いた場合、光ディスクのトラックからの回析光情報（プッシュプル（PP）：差動、ブルイン（PI）：全光量成分）がフォーカスエラー信号に重畳される（以下、「フォーカスリーク」という。）ことがある。このようなフォーカスリークは、光ディスクが高密度化されトラックピッチが狭くなってくると、顕著になる場合があった。フォーカスリークが大きいと、フォーカスサーボが不安定になり、例えば、トラッキングサーボを切った状態で光学ピックアップ又は対物レンズを光ディスクに対して大きく振った場合には、フォーカスサーボが外れてしまったり、対物レンズの駆動装置が異音を発して、不要な音が録音されてしまうという不具合があった。

【0007】即ち、光学ピックアップが有する収差がこのフォーカスリークと関係があり、特に、3次非点収差がこれに大きく関係することが多い。

【0008】従って、従来は、上記3次非点収差の量、向きを管理することが行われてきた。

【0009】しかしながら、高密度フォーマットの光ディスクにおいては、更に別の種類の収差がフォーカスリークに関与する場合があります、上記3次非点収差のみの管理では不十分である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑み、光学ピックアップ、特に、高密度化された光ディスクに使用する光学ピックアップにおいて、フォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重畳を減少させて、安定したフォーカスサーボの動作を得ることを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明光ディスク装置は、記録媒体に情報を記録及び／又は記録媒体に記録された情報を再生するための光学ピックアップを有する光ディスク装置であって、光学ピックアップの対物レンズを、レーザー光源の光軸を回転中心とした回転角度において、所定の角度に回転させた状態で光学ピックアップに固定したものである。

【0012】従って、フォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重畳が少なくなる。

【0013】また、本発明フォーカスサーボの精度調整方法は、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数

3

の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重量が最小となるように、対物レンズをレーザー光源の光軸を回転中心として所定の角度回転させるものである。

【0014】従って、フォーカスサーボの動作が安定するようになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明光ディスク装置及び光学ピックアップにおけるフォーカスサーボの精度調整方法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0016】最初に本発明の概要を示す。

【0017】本発明光ディスク装置に用いられる光学ピックアップ1は、CD（コンパクトディスク）、MD（ミニディスク）、DVD（デジタルビデオディスク）等の光ディスク（光磁気ディスクを含む）2に記録された情報の読み取りや情報の書き込みを行うものであり、図1に示すように、光ディスク2に近い側から順に、対物レンズ3、コリメータレンズ4、ビームスプリッタ5、グレーティング6及び光源としてレーザーダイオード7が配設されている。

【0018】尚、対物レンズ3は図示しないアクチュエータによって光ディスク2の表面に対する位置を変更できるようになっている。また、対物レンズ3には、後述する回転角度を規定するための基準として、外周部から外方に突出した凸部（又は、外周部の一部がカットされた部分）であるゲート部3aが設けられている。

【0019】上記レーザーダイオード7から発生されたレーザー光8は、上記グレーティング6、ビームスプリッタ5、コリメータレンズ4及び対物レンズ3を順に通過して、光ディスク2に達する。また、レーザー光8は光ディスク2の反射層で反射され、反射レーザー光8aとなって、対物レンズ3及びコリメータレンズを逆に通り、ビームスプリッター5によってレーザーダイオード7の方向とは別の方向に反射されて、ウォラストンプリズム9及びマルチレンズ10を経てフォトディテクタ11によって受光される。

【0020】このフォトディテクタ11によって受光したレーザー光8aを解析して、光ディスク2の表面に高密度で記録されている情報を読み取ると共に、フォーカスエラー信号等を検出して、対物レンズ3の位置がフォーカスサーボによって動的に制御されるようになっている。

【0021】ところで、上記対物レンズ3等、光学ピックアップ1を構成する各光学部品は、その面形状精度、配置、配置精度等により収差を発生させる。

【0022】高密度フォーマットの光ディスクにおいては、フォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重量、即ち、フォーカスリークの量が、後述するように、従来フォーマットの光ディスクにおける3次非点収差だ

(3)

4

けでなく、例えば、5次コマ収差によっても影響を受けることがある。

【0023】例えば、図8にフォーカスエラー信号の波形を示すように、範囲12がフォーカスサーボオフ時の波形S、範囲13がフォーカスサーボオンでフォーカスリークが在る場合の波形mであり、フォーカスリークMは、 m/S で表される。

【0024】そして、一般的に、5次以上の高次の収差は部品製造上において、管理することが難しいものである。

【0025】また、5次以上の高次の収差は、プラスチックレンズの使用時において発生し易い。光学ピックアップ1の対物レンズ3としてプラスチックレンズを使用した場合、上記5次収差が発生し、これを管理するには、対物レンズ3を回転させる方法によって行うことができる。しかし、3次収差も対物レンズ3の回転に対して向きが変わってしまう為、方向性を有する複数の収差を同時に最適化することは一般的に困難となる。

【0026】従って、本発明は、干渉計等によって波面収差を測定することにより、各収差のフォーカスリーク量に対する影響度を調べ、以下に示すフォーカスリークMを計算し、これが最小となるように対物レンズ3の回転角度、又は、極力小さくなる回転角度を選び、該回転角度に合わせて対物レンズ3を光学ピックアップ1に搭載するようにしたものである。以下にその算出過程を概念的に示す。

【0027】図2及び図3に示すように、例えば、収差aのフォーカスリークに対する関係を

$$M_a = K_a \cdot A_a$$

とし、収差bのフォーカスリークに対する関係を

$$M_b = K_b \cdot A_b$$

とすると、これらの式からフォーカスリーク量Mは

$$M = M_a + M_b + M_o$$

となる。

【0028】ここで、 A_a 及び A_b は収差a及びbの成分（ $\lambda \text{ rms}$ ）、 M_a 及び M_b は収差a及びbによって発生するフォーカスリーク量（%）、 K_a 及び K_b は収差a及びbのフォーカスリーク量への影響度（%/ $\lambda \text{ rms}$ ）、Mはフォーカスリーク量、（%）、 M_o は収差a及びb以外の要因で生じるフォーカスリーク量（%）である。

【0029】本発明は、上記したような3次非点収差や5次コマ収差等の複数の各種収差がフォーカスリークに影響を与える場合、光学ピックアップ1のフォーカスリーク量が極力小さくなるように、対物レンズ3を光軸に対して回転させて各収差を調節し、フォーカスリーク量が極力小さくなるようにしたものである。

【0030】尚、収差a及びbとしては、波面収差にゼルニケ多項式展開を行った場合の各独立成分が対応する。例えば、収差aとしては、3次非点収差45°成

(4)

5

分、収差bとして5次コマ収差90°成分である。また、光学ピックアップ1の対物レンズ3を回転させるということは、収差成分Aa及びAbが対物レンズ3の回転と共に変化することに対応している。

【0031】次に、上記したフォーカスリークの量を減少させる方法の前提として、フォーカスリークと各収差との関係を探るために上記光学ピックアップ1の対物レンズ3を回転させて行った、解析作業を具体的に示す。尚、ここで、プラスチック製の対物レンズ3を対象として選んだのは、これが光学部品の中で最もいろいろな収差が発生し易く、また、回転させることによって上記収差の向きが自由に換えられるため、扱いやすいからである。

【0032】図4は対物レンズ3を回転させたときのフォーカスリークの変化を実測したものであり、フォーカスリークの測定値を実線で示す曲線FLで示す。尚、対物レンズ3の角度は、ゲート3aの回転角度 θ_g で示すものとする。

【0033】曲線FLは、異なる対称性を有するsin関数の重ね合わせのように見える。従って、曲線FLを再現してみたのが、図中に破線で示す曲線Mである。該曲線Mは、

$$M = a \cdot \sin(2\theta + \theta_1) + c \cdot \sin(\theta + \theta_3) + d$$

(但し、 $a = -10$ 、 $c = 10$ 、 $d = 48$ 、 $\theta_1 = 25 \text{ deg.}$ 、 $\theta_3 = -140 \text{ deg.}$)

で表すsin関数及び各パラメータで示されるものである。ここで、 2θ は非点収差、 θ はコマ収差の対称性を有する。

【0034】ここで、各収差の影響度は、対応する周期を有する関数の項の大きさに比例すると考え、対物レンズ3の回転に伴うゼルニケ係数変化と上記曲線Mを表す式の初期位相(θ_1 、 θ_3)とを比較すれば、収差の種類と影響度を見積もることができることが分かった。

【0035】図5は、対物レンズ3の回転角 θ_g に対する3次非点収差(波面収差)を実測したものであり、Z4及びZ5は3次非点収差の成分である。

*

Z 5	Z 1 4
a=-10%	c=10%
e=0.030WV	g=0.025WV
a/e=-3.3%/0.01WV	c/g=4.0%/0.01WV

【0044】上記表1から、収差のフォーカスリークに対する影響が線形であるなら、3次非点収差の成分Z5と5次コマ収差の成分Z14は略同程度の影響を持ち、これは、平均的に3乃至5%/0.01WV程度と思われる。

【0045】最後に、本発明におけるフォーカスリーク

6

*【0036】上記3次非点収差を再現したのが、図中に破線で示す曲線Aである。該曲線Aは、

$$A = e \cdot \sin(2\theta + \theta_1) + f$$

(但し、 $e = 0.030$ 、 $\theta_1 = 25 \text{ deg.}$ 、 $f = -0.023$)

で表すsin関数及び各パラメータで示されるものである。尚、位相ズレは、前記曲線Mを著す式中の 2θ の初期位相 θ_1 と同じにした。

【0037】図5から3次非点収差の成分Z5が曲線Aによって良く再現されているのが分かる。従って、フォーカスリークMと強く関係しているのは、3次非点収差の成分Z5であることが分かった。

【0038】図6は、対物レンズ3の回転角 θ_g に対する5次コマ収差(波面収差)を実測したものであり、Z13及びZ14は5次コマ収差の成分である。

【0039】尚、360度周期の低次の収差には3次コマ収差があるが、本解析作業においてはスキュー調整を行っているので関与していないと考え、これは最低次で5次のコマ収差となる。

【0040】上記5次コマ収差を再現したのが、図中に破線で示す曲線Bである。該曲線Bは、

$$B = g \cdot \sin(\theta + \theta_3) + h$$

(但し、 $g = 0.025$ 、 $\theta_3 = -140$ 、 $h = -0.012$)

で表すsin関数及び各パラメータで示されるものである。尚、位相ズレは、前記曲線Mを著す式中の θ の初期位相 θ_3 と同じにした。

【0041】図6から5次コマ収差の成分Z14が曲線Bによって良く再現されているのが分かる。従って、フォーカスリークMと強く関係しているのは、5次コマ収差の成分Z14であることが分かった。

【0042】以下に、上記3次非点収差の成分Z5と5次コマ収差の成分Z14のフォーカスリークに対する影響度を見積もった表を示す。

【0043】

【表1】

量を調べる手順と対物レンズ3を所定の角度回転させてで固定する為のステップを示す。

【0046】まず、ゲート3aの位置を基準とした対物レンズ3の回転角度 θ_g に対するフォーカスリーク量Mを測定する。

【0047】そして、該フォーカスリーク量M(図8か

50

(5)

7

ら $=m/S$)をフーリエ展開すると、

$$M=\sum M_j(\theta g)$$

となる。尚、前述の $a \cdot \sin(2\theta + \theta_1)$ 及び $c \cdot \sin(\theta + \theta_3)$ はそれぞれ、上記式の各項に相当する。

【0048】また、対物レンズ3の回転角度 θg に対する収差 A をゼルニケ展開し、各種収差成分 A_i の対物レンズ3の回転角度 θg に対する関係を見いだすと、

$$A=A_0+A_1+A_2+\dots=\sum A_i(\theta g)$$

のようになる。尚、前述の $e \cdot \sin(2\theta + \theta_1)$ 及び $g \cdot \sin(\theta + \theta_3)$ は上記 A_i 内の1つである。

【0049】上記2つの式において、対物レンズ3の回転角度 θg に対する対称性が同じ項同士で比較し、

$$M_i(\theta g)=K_i \cdot A_i(\theta g)$$

を満足できる K_i を見つける(見つければ、フォーカスリークと関連している収差が存在していることになる。)

【0050】従って、上記式3から、 K_i が収差 i の影響度であることが分かる。そこで、対物レンズ3の固定を、 $M=\sum M_i$ が最小となる $\theta g=\theta g'$ 、又は、それに近い角度で行えば、光学ピックアップ1において、フォーカスリーク M を小さい状態にすることができるようになる。

【0051】ところで、対物レンズ3にプラスチックレンズを用いた場合は、その成形キャビティによって収差の傾向が異なる。従って、フォーカスリーク量 M が最小となる対物レンズ3の回転角度 $\theta g'$ は、上記成形キャビティ毎に異なることになる。このキャビティ毎の回転角度 $\theta g'$ を見出す場合、各回転角度 θg のフォーカスリーク量 M を測定するのではなく、上記式を利用して収差 i を測定することによって、予め、フォーカスリーク量 M が小さくなる対物レンズ3の回転角度 $\theta g'$ を決定することができるようになる。製造時には、各成形キャビティ、各成形ロット毎に回転角度 $\theta g'$ を決定し、これによって、対物レンズ3を回転角度 $\theta g'$ に合わせて固定する。

【0052】以上に記載したように、本発明光学ピックアップにおけるフォーカスサーボの精度調整方法は、以下の示す順で行われる。

【0053】即ち、

1. 対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズ3を固定可能な回転角度 θg 毎に収差 i を測定する。

2. $\sum K_i \cdot A_i(\theta g)$ を計算し、 $M=\sum M_i(\theta g)$ を推定する。

3. $\sum M_i(\theta g)$ が最小となる対物レンズ3の回転角度 $\theta g'$ を選択する。

4. 対物レンズ3を光学ピックアップ1に実装して、フォーカスリーク M が規定内であることを確認する。

【0054】このように本発明においては、各収差のフォーカスリーク量に対する影響度を調べ、フォーカスリ

8

ーク量 M を計算し、これが最小となるような対物レンズ3の回転角度、又は、極力小さくなるような回転角度 $\theta g'$ を選び、該回転角度に合わせて対物レンズ3を光学ピックアップ1に搭載するようにすることによって、安定したフォーカスサーボを実現でき、トラッキングサーボを切って数百トラックを横切る、所謂トラックジャンプ時のサーボの安定性を確保できると共に、トラックジャンプ時において、フォーカスサーボが外れてしまったり、対物レンズの駆動装置が異音を発して不要な音が録音されてしまうという不具合を解消することが可能になって、例えば、音声の録音に用いる記録再生装置の場合には、録音品質を向上させることができる。

【0055】尚、前記実施の形態において示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明を実施するに当たっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【0056】

【発明の効果】以上に説明したように本発明光ディスク装置は、記録媒体に情報を記録及び/又は記録媒体に記録された情報を再生するための光学ピックアップを有する光ディスク装置であって、光学ピックアップの対物レンズを、レーザー光源の光軸を回転中心とした回転角度において、所定の角度に回転させた状態で光学ピックアップに固定したので、フォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重量が少なくなり、安定したフォーカスサーボ動作が実現できる。対物レンズの駆動装置への影響も減少させることができる。

【0057】また、本発明フォーカスサーボの精度調整方法は、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重量が最小となるように、対物レンズをレーザー光源の光軸を回転中心として所定の角度回転させるので、フォーカスサーボの動作が安定するようになり、対物レンズの駆動装置への影響も減少させることができる。

【0058】請求項2に記載した発明にあつては、対物レンズを固定する角度を、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回析情報の重量が最小となる時の角度としたので、安定したフォーカスサーボ動作が実現できると共に、対物レンズの駆動装置への影響も減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明光ディスク装置の光学ピックアップの構成を概略的に示す図である。

【図2】各収差と対物レンズの回転角度との関係を示す図である。

(6)

9

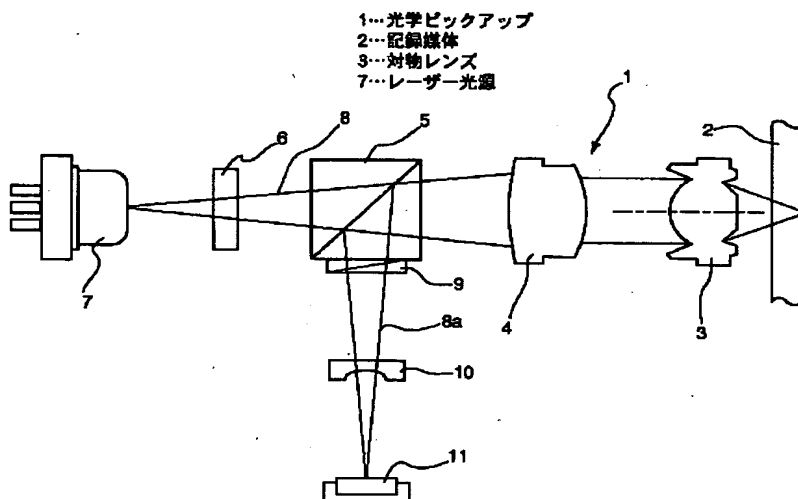
【図3】フォーカスリークの量と対物レンズの回転角度との関係を示す図である。

【図4】図5及び図6と共にフォーカスリークと収差との関係の解析時における状態を示すものであり、本図はフォーカスリークと対物レンズの回転角度との関係を示す図である。

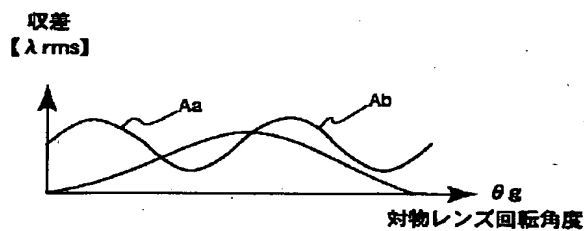
【図5】3次非点収差と対物レンズの回転角度との関係を示す図である。

【図6】5次コマ収差と対物レンズの回転角度との関係

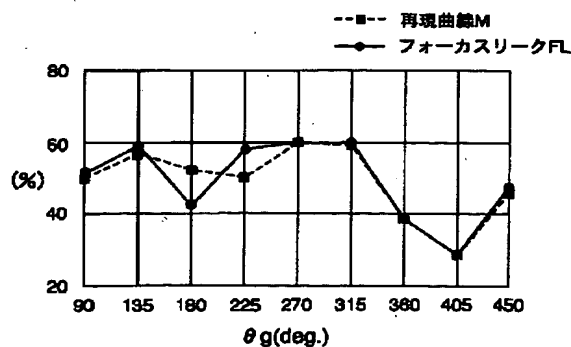
【図1】



【図2】



【図4】



10

を示す図である。

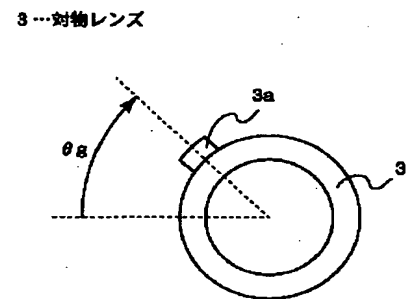
【図7】対物レンズの回転時における回転角度の規定方法を示す図である。

【図8】フォーカスサーボとフォーカスエラー信号との関係を示す図である。

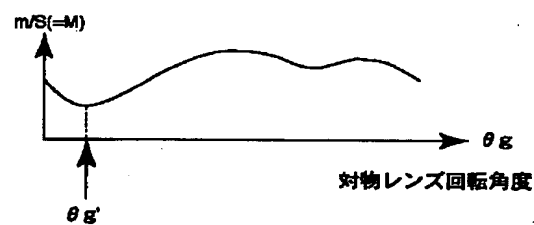
【符号の説明】

1...光学ピックアップ、2...記録媒体、3...対物レンズ、7...レーザー光源

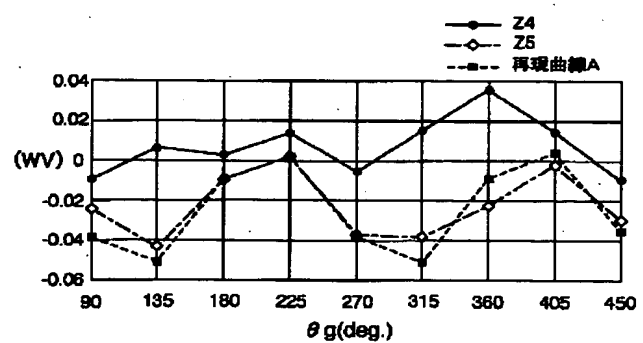
【図7】



【図3】

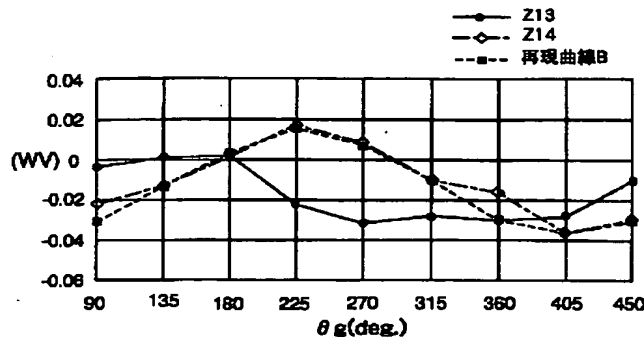


【図5】

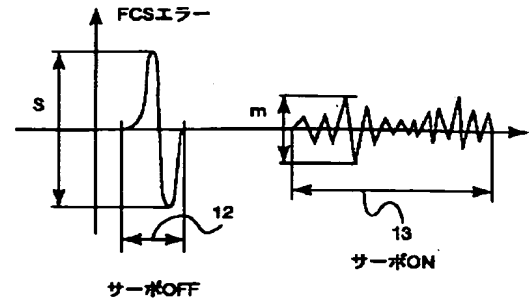


(7)

【図6】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成11年12月6日（1999. 12. 6）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 対物レンズを固定する角度を、対物レンズの成形キャビティー毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重量が最小となる時の角度としたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】 記録媒体に情報を記録及び／又は記録媒体に記録された情報を再生するための光学ピックアップにおけるフォーカスサーボの精度調整方法であって、対物レンズの成形キャビティー毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重量が最小となるように、対物レンズをレーザー光源の光軸を回転中心として所定の角度回転させることを特徴とする光学ピックアップにおけるフォーカスサーボの精度調整方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】フォーカスサーボとして上記したような方

法、所謂非点収差法を用いた場合、光ディスクのトラックからの回折光情報（プッシュプル（PP）：差動、ブルイン（PI）：全光量成分）がフォーカスエラー信号に重畳される（以下、「フォーカスリーク」という。）ことがある。このようなフォーカスリークは、光ディスクが高密度化されトラックピッチが狭くなってくると、顕著になる場合があった。フォーカスリークが大きいと、フォーカスサーボが不安定になり、例えば、トラッキングサーボを切った状態で光学ピックアップ又は対物レンズを光ディスクに対して大きく振った場合には、フォーカスサーボが外れてしまったり、対物レンズの駆動装置が異音を発して、不要な音が録音されてしまうという不具合があった。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑み、光学ピックアップ、特に、高密度化された光ディスクに使用する光学ピックアップにおいて、フォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重量を減少させて、安定したフォーカスサーボの動作を得ることを課題とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】従って、フォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重量が少なくなる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

(8)

【補正対象項目名】 0013

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0013】また、本発明フォーカスサーボの精度調整方法は、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重畳が最小となるように、対物レンズをレーザー光源の光軸を回転中心として所定の角度回転させるものである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0022

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0022】高密度フォーマットの光ディスクにおいては、フォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重畳、即ち、フォーカスリークの量が、後述するように、従来フォーマットの光ディスクにおける3次非点収差だけでなく、例えば、5次コマ収差によっても影響を受けることがある。

【手続補正8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0056

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0056】

【発明の効果】以上に説明したように本発明光ディスク装置は、記録媒体に情報を記録及び／又は記録媒体に記録された情報を再生するための光学ピックアップを有する光ディスク装置であって、光学ピックアップの対物レンズを、レーザー光源の光軸を回転中心とした回転角度

において、所定の角度に回転させた状態で光学ピックアップに固定したので、フォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重畳が少なくなり、安定したフォーカスサーボ動作が実現できる。対物レンズの駆動装置への影響も減少させることができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0057

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0057】また、本発明フォーカスサーボの精度調整方法は、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重畳が最小となるように、対物レンズをレーザー光源の光軸を回転中心として所定の角度回転させるので、フォーカスサーボの動作が安定するようになり、対物レンズの駆動装置への影響も減少させることができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0058

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0058】請求項2に記載した発明にあつては、対物レンズを固定する角度を、対物レンズの成形キャビティ毎、成形ロット毎に、更に、対物レンズを固定可能な回転角度毎に複数の収差を測定し、該測定した収差からフォーカスエラー信号へのトラック回折情報の重畳が最小となる時の角度としたので、安定したフォーカスサーボ動作が実現できると共に、対物レンズの駆動装置への影響も減少させることができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 BF02 BF03 CA11
DB22 DC03 FB11
5D119 AA12 AA21 BA01 EA03 FA02
LB05 LB08 NA01 PA04